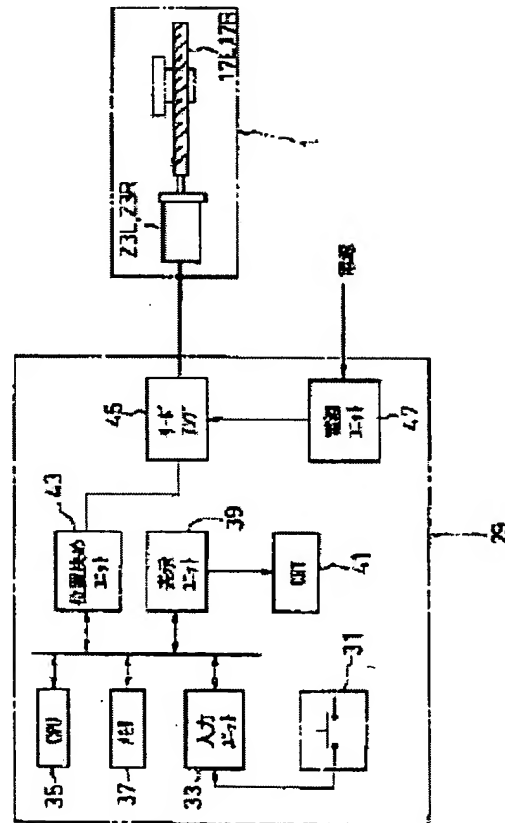


Patent number: JP6161535
Publication date: 1994-06-07
Inventor: HORIGUCHI HIROTARO
Applicant: AMADA CO LTD
Classification:
- international: *B21D5/02; B23Q15/00; B30B15/14; B21D5/02; B23Q15/00; B30B15/14; (IPC1-7): G05B19/407; B21D5/02; B23Q15/00; B30B15/14*
- european:
Application number: JP19920308679 19921118
Priority number(s): JP19920308679 19921118

Abstract of JP6161535

PURPOSE: To provide the shaft feeding control method and device of a working machine which is capable of suppressing power consumption at the time of the acceleration of a shaft feeding without lowering productivity. **CONSTITUTION:** By switching a mode changeover switch 31 from a normal mode to a saving energy mode by a worker as necessary, necessary current can be lowered by the control of a positioning unit 43. Namely, the maximum value of necessary current is lowered by paying an attention to the fact which necessary current becomes maximum at the time of an acceleration up to a prescribed rotation number because the necessary current for driving servo motors 23L, 23R is roughly proportional to the generated torques of the servo motors 23L, 23R and by extending the prescribed time at the time of the acceleration time of the servo motors 23L, 23R in the case of the saving energy mode. At this time, as the fixed speed of a shaft feeding is made constant, working time does not become twice even if accelerating time is extended to twice and the productivity of a vendor 1 is not lowered too much.



2006/05/23

(11)特許出願公開番号

特開平6-161535

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 19/407	K	9064—3H		
B 2 1 D 5/02	L	9043—4E		
	P	9043—4E		
B 2 3 Q 15/00	C	9136—3C		
B 3 0 B 15/14	B	8015—4E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

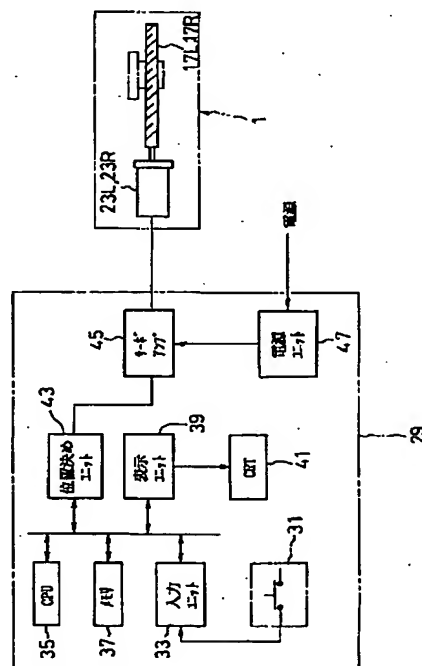
(21)出願番号	特願平4-308679	(71)出願人	390014672 株式会社アマダ
(22)出願日	平成4年(1992)11月18日	(72)発明者	堀口 博太郎 神奈川県秦野市鶴巻882-1
		(74)代理人	弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54)【発明の名称】 加工機の軸送り制御方法および制御装置

(57) 【要約】

【目的】 生産性を低下させることなく軸送りの加速時における消費電力を抑えることのできる加工機の軸送り制御方法および装置を提供する。

【構成】 必要な場合には、作業者はモード切換えスイッチ 31 を通常モードから省エネモードへ切り換えることにより、位置決めユニット 43 の制御により必要電流を低下させることができる。すなわち、サーボモータ 23L、23R を駆動するための必要電流はサーボモータ 23L、23R の発生トルクに略比例することから所定の回転数となるまでの加速時において必要電流が最大となることに着目して、省エネモードの場合にはサーボモータ 23L、23R の加速時の所要時間を延ばすことにより、必要電流の最大値を低下させる。この際、軸送りの定速度は一定とできるので、仮に加速時間を二倍に延ばしても加工時間は二倍にはならず、ベンダー 1 の生産性をさ程低下させることはない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御装置がサーボモータを制御することにより軸送りを制御するに当たり、前記サーボモータの回転が所定の回転数となるまでの加速時間を必要に応じて延ばすことにより、必要電流を低減させることを特徴とする加工機の軸送り制御方法。

【請求項2】 制御装置がサーボモータを制御することにより軸送りを制御する加工機であって、前記制御装置が、通常モードと省エネモードとを切り換えるモード切換えスイッチと、省エネモードにおいては前記サーボモータの加速時間を延ばすべく制御する位置決めユニットと、を備えてなることを特徴とする加工機の軸送り制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は加工機の軸送り制御方法に係り、さらに詳しくは、加速時における軸送り用サーボモータの消費電流を抑えることのできる加工機の軸送り制御方法および制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、位置決めを目的とするサーボモータ駆動の軸制御では、一般にいかに速く位置決めを行うかを考慮してサーボの調整がなされている。

【0003】 すなわち、位置決め制御は、出発点から目標点までの経路は問わないため、その間の速度や加減速時間はサーボモータのパワーや機械の剛性等から判断して、位置決め時間が最も短くなるように決定している。

【0004】 従来においても軸送り速度を速くしたり、遅くしたりしているが、この場合には、加減速度の大きさを変えず定速時間を変えることにより定速時の速度を大きくしたり小さくしているため、加減速時におけるサーボモータの必要トルクは同じである。すなわち、必要電流も一定である。

【0005】 ここで一般に、加速、定速、減速状態におけるサーボモータの発生トルクは、加速時に大きくなってピークを有し、定速時には一定となり、減速時には最小となる。また、NC装置に供給される一次電源の電流も、加速時に最も大きくなることが知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の技術にあっては、位置決め時間を短くするために工場の電気設備の容量のピークを高くすることが要求され、複数の機械を一つの工場に設置する場合に全ての機械に対するピークの和以上に容量を大きくすることは現実的でない。従って、容量のピークをある程度高くなった場合でも、タイミングによってはブレーカが切れて、送電が断たれる恐れがある。

【0007】 この発明の目的は、このような従来の技術に着目してなされたものであり、生産性を低下させることなく軸送りの加速時における消費電力を抑えることの

できる加工機の軸送り制御方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る加工機の軸送り制御方法は、上記の目的を達成するために、制御装置がサーボモータを制御することにより軸送りを制御するに当たり、前記サーボモータの回転が所定の回転数となるまでの加速時間を必要に応じて延ばすことにより、必要電流を低減させるものである。

【0009】 そして、制御装置がサーボモータを制御することにより軸送りを制御する加工機であって、前記制御装置が、通常モードと省エネモードとを切り換えるモード切換えスイッチと、省エネモードにおいては前記サーボモータの加速時間を延ばすべく制御する位置決めユニットと、を備えてなるものである。

【0010】

【作用】 この発明に係る加工機の軸送り制御方法によれば、通常モードで加工を行う場合には、従来通りの加工をすることができる。一方、必要な場合には、作業者はモード切換えスイッチを通常モードから省エネモードへ切り換えることにより、位置決めユニットの制御により必要電流を低下させることができる。

【0011】 すなわち、サーボモータを駆動するための必要電流はサーボモータの発生トルクに略比例することからサーボモータが所定の回転数となるまでの加速時において必要電流が最大となることに着目して、省エネモードの場合にはサーボモータの加速時の所要時間を延ばすことにより、必要電流の最大値を低下させる。

【0012】 この際、軸送りの定速度は一定とできるので、仮に加速時間を二倍に延ばしても加工時間は二倍にはならず、加工機の実産性をさ程低下させることはない。

【0013】

【実施例】 以下、この発明の好適な一実施例を図面に基いて説明する。

【0014】 図8には、この発明に係る加工機の軸送り制御方法を実施するためのボールネジ駆動ベンダー1が示してある。このベンダー1は、サイドフレーム3L、3Rを備えており、このサイドフレーム3L、3R間の下部には下部テーブル5が設けられている。下部テーブル5上には、下型ホルダ7を介してダイ9が固定されている。

【0015】 ダイ9の上方には、上部テーブル11が設けられている。この上部テーブル11は、図示しない案内部材に案内されて上下動自在になっており、上部テーブル11の下端にはパンチ13が中間板15を介して取付けられている。

【0016】 上部テーブル11には、左右のボールネジ17L、17Rが各々図示しないボールナットを介して係合しており、ボールネジ17L、17Rの回転により上部テーブル11は上下方向へ駆動される。

【0017】左右のボールネジ17L, 17Rの上端部には、各々タイミングベルトスプロケット19L, 19Rが取付けられている。このタイミングベルトスプロケット19L, 19Rは各々無端のタイミングベルト21L, 21Rによりテーブル駆動用のサーボモータ23L, 23Rの出力軸25L, 25Rに取付けられたタイミングベルトスプロケット27L, 27Rと連結され、サーボモータ23L, 23Rにより回転駆動されるようになっている。このサーボモータ23L, 23Rは、NC制御装置29より駆動信号を与えられ、駆動信号により定量的に駆動されるようになっている。

【0018】以上のように構成されるので、NC制御装置29がサーボモータ23L, 23Rを制御してボールネジ17L, 17Rの回転を制御することにより、上部テーブル11の上下動を制御して、パンチ13およびダイ9の協働によりワークWに対して所定の曲げ加工を行う。

【0019】次に、図1に基づいてNC制御装置29を説明する。このNC制御装置29には、消費電流を少なくする省エネモードと、通常モードとを作業者が切り換えるためのモード切換えスイッチ31が設けられている。

【0020】このモード切換えスイッチ31には入力ユニット33が接続されており、入力ユニット33はCPU35およびメモリ37と連結されている。入力ユニット33は、モード切換えスイッチ31の信号をCPU35に伝えるためのものである。また、メモリ37はCPU35が実行するプログラムや加速時間のデータ等が格納されている。そして、CPU35は、メモリ37に格納されているプログラムを順次読み取り実行するものである。

【0021】CPU35、メモリ37、入力ユニット33には表示ユニット39が接続されており、この表示ユニット39を介してCRT画面41が設けられている。さらに、CPU35、メモリ37、入力ユニット33には位置決めユニット43が設けられており、この位置決めユニット43はサーボアンプ45に接続されている。このサーボアンプ45を介して電源ユニット47がサーボモータ23L, 23Rに接続されている。

【0022】従って、CPU35からの指令により位置決めユニット43が所望の位置決めをすべくサーボアンプ45に電気信号を出力すると、サーボアンプ45が電源ユニット47からの電流を制御することによりサーボモータ23L, 23Rの回転を制御して上部テーブル11を上下動せしめ、パンチ13およびダイ9の協働により所定の曲げ加工を行う。

【0023】次に、図2~図7に基づいて、通常モードと省エネモードの制御方法について説明する。

【0024】まず、図2~図4には通常モードにおける速度指令、サーボモータ23L, 23Rのトルク値、必

要電流が示され、図5~図7には省エネモードにおける速度指令、サーボモータ23L, 23Rのトルク値、必要電流が示してある。

【0025】通常モードにおける加速時間は t_{11} 時間で、定速時間は t_{12} 時間、減速時間は t_{13} 時間であり、定速度は V_1 である。サーボモータ23L, 23Rのトルク値は、加速時間 t_{11} においては T_{11} であり、定速時間 t_{12} においては T_{12} 、減速時間 t_{13} においては T_{13} となっている。また、必要電流は、加速時間 t_{11} においては C_{11} であり、定速時間 t_{12} においては C_{12} 、減速時間 t_{13} においては C_{13} となっている。

【0026】一方、省エネモードにおける加速時間は t_{21} 時間で、定速時間は t_{22} 時間、減速時間は t_{23} 時間であり、定速度は V_2 である。サーボモータ23L, 23Rのトルク値は、加速時間 t_{21} においては T_{21} であり、定速時間 t_{22} においては T_{22} 、減速時間 t_{23} においては T_{23} となっている。また、必要電流は、加速時間 t_{21} においては C_{21} であり、定速時間 t_{22} においては C_{22} 、減速時間 t_{23} においては C_{23} となっている。

【0027】ここで、一例として定速度 $V_1 = V_2$ の場合に、加速時間を $t_{21} = 2 \times t_{11}$ とすると、サーボモータ23L, 23Rのトルク値は $T_{21} = T_{11} / 2$ となる。従って、必要電流は $C_{21} = C_{11} / 2$ となる。

【0028】また、定速時間 t_{12} 、 t_{22} および減速時間 t_{13} 、 t_{23} は各々同じ時間としているので必要電流 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{22} 、 C_{23} は、両モード共等しくなっている。これは、必要電流 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{22} 、 C_{23} が明らかに加速時の必要電流 C_{11} 、 C_{21} よりも小さいからである。

【0029】このように、必要電流がピークとなる加速時において、必要電流を半分に抑えることにより最大必要電流を半分にすることができるので、同一設備を使用する場合でも一度に二台の加工機を使用することができる。

【0030】また、省エネモードにおける加速時間 t_{21} のみを通常モードにおける加速時間 t_{11} の二倍に長くして、定速時間 t_{12} 、 t_{22} および減速時間 t_{13} 、 t_{23} を通常モードと同一としているので、省エネモードにおける位置決めに要する時間は通常時に比してさほど延びることはない。このため、作業性を低下させることもない。

【0031】尚、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、実施に際して適宜の変更を行うものである。すなわち、上記実施例においては加速時間を二倍に延ばして同時に二台の加工機の使用を可能としたが、加速時間を延ばす程度は任意である。すなわち、例えば、加速時間を三倍に延ばして同時に三台の加工機の使用を

可能としてもよい。

【0032】また、上記実施例においては、ベンダー1を例に示したが、これに限らずNC機械全般に広く適用できるものである。

【0033】

【発明の効果】この発明に係る加工機の軸送り制御方法は以上説明したような構成のものであり、通常モードで加工を行う場合には、従来通りの加工をすることができるが、必要な場合には、作業者がモード切換えスイッチを通常モードから省エネモードへ切り換えると、位置決めユニットの制御により必要電流を低下させることができる。これにより、同一設備を使用する場合でも使用する加工機の数を増加することができる。

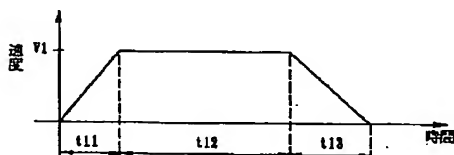
【0034】この際、軸送りの定速度は一定なので、仮に加速時間を二倍に延ばしても加工時間は二倍にはならず、加工機の生産性をさ程低下させることはない。

【図面の簡単な説明】

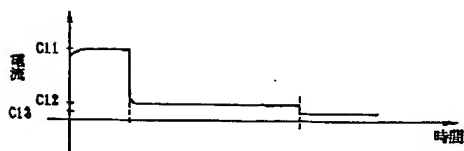
【図1】この発明に係る加工機の軸送り制御装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】通常モードにおける軸送り速度を示すタイムチャートである。

【図2】



【図4】



【図6】



ャートである。

【図3】通常モードにおけるサーボモータのトルク値を示すタイムチャートである。

【図4】通常モードにおける必要電流を示すタイムチャートである。

【図5】省エネモードにおける軸送り速度を示すタイムチャートである。

【図6】省エネモードにおけるサーボモータのトルク値を示すタイムチャートである。

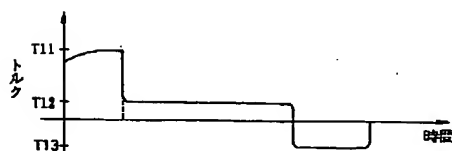
【図7】省エネモードにおける必要電流を示すタイムチャートである。

【図8】この発明に係る軸送り制御方法を適用したベンダーの要部を示す構成図である。

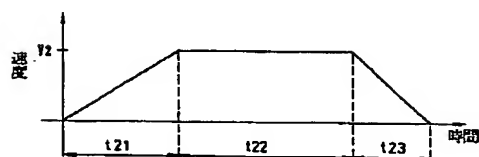
【符号の説明】

- 1 ベンダー（加工機）
- 2 3 L, R サーボモータ
- 2 9 NC制御装置（制御装置）
- 3 1 モード切換えスイッチ
- 4 3 位置決めユニット

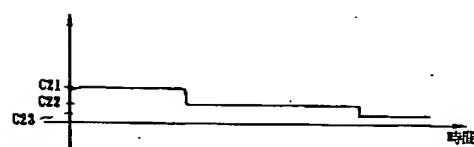
【図3】



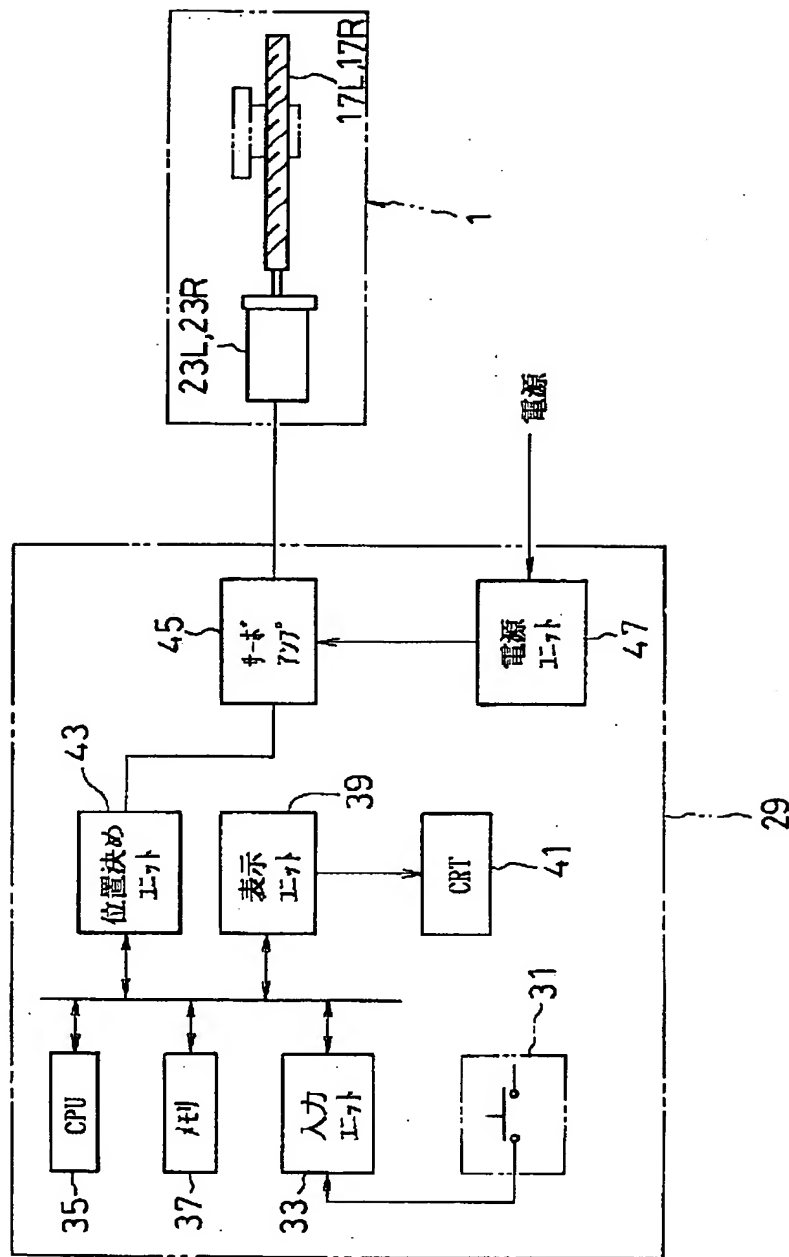
【図5】



【図7】



【図1】



【図8】

